

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-003920

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

A61M 21/00  
A61B 5/00  
A61B 10/00  
G01J 1/42  
G04G 11/00  
G06C 3/00

(21)Application number : 03-153449

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 25.06.1991

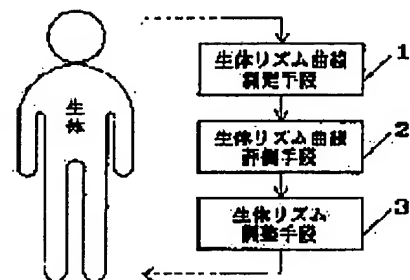
(72)Inventor : KOYAMA EMI  
YAMAMOTO CHISAKO

## (54) BIORHYTHM ADJUSTING DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively adjust the biorhythm by measuring the biorhythm curve of a subject, evaluating the same and giving the optimum stimulation to the subject according to the result.

**CONSTITUTION:** A biorhythm curve measured by a biorhythm curve measuring means 1 is evaluated by a biorhythm curve evaluating means 2, and according to the evaluation result, stimulation is given to a living body by a biorhythm adjusting means 3 to adjust the biorhythm. Thus, stimulation suitable to a biorhythm curve of an examined person can be given.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2505077

[Date of registration] 02.04.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Unexamined Patent Publication  
No. 3920/1993 (*Tokukaihei* 5-3920)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

**B. Translation of the Relevant Passages of the Document**

See also the attached English Abstract.

**[EMBODIMENTS]**

[0022] Described below with reference to Fig. 9 is an arrangement of biorhythmic curve evaluation means 2 used for the present invention. In Fig. 9, Reference Number 21 represents rhythmic curve input means for inputting biorhythmic curve data measured in accordance with deep body temperature measurement data and electrocardiographic measurement data. Reference Number 22 represents feature parameter input means for inputting a feature parameter of a biorhythmic curve. Examples of the feature parameter are three elements (i.e., a biorhythmic curve period, biorhythmic curve amplitude, and a biorhythmic curve phase), a duty ratio, a spectrum, rise and decay slopes, a local minimal value, and a local maximal value. Reference Number 23 represents

determination means for evaluating a biorhythmic curve in accordance with input results obtained from the input means 21 and 22. The evaluation results are sent by output means 24 to adjustment goal setting means 32 described later. The evaluation is carried out in accordance with two types of method: a statistical waveform analysis method and a pattern matching method.

...

[0031] Described below with reference to Fig. 15 is an arrangement of biorhythmic curve adjustment means 3 used for the present invention. In Fig. 15, Reference Number 31 represents rhythmic curve input means for inputting biorhythmic curve data measured in accordance with deep body temperature measurement data. The rhythmic curve input means 31 extracts, from the inputted biorhythmic curve, feature parameters such as a period, a phase, and amplitude. The rhythmic curve input means 31 sends the feature parameters together with the rhythmic curve data to stimulation condition decision means 33 described later.

[0032] Reference Number 32 represents adjustment target setting means for inputting a current life pattern, a current physical condition, and a desired life pattern. (The current life pattern and the current physical condition are obtained by using the evaluation results supplied from the

output means 24.) The adjustment target setting means 32 carries out comparative judgment of the current life pattern, the current physical condition, and the desired life pattern so as to set feature parameters of a biorhythmic curve serving as an adjustment target. The adjustment target setting means 32 sends the feature parameters to the stimulation condition decision means 33 described later. ...

(10)日本特許庁( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開平5-3920

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(5)Int. Cl. <sup>4</sup>	発明記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 61 M 21/00				
A 61 B 5/00	1 0 1	H 7831-4C		
10/00		V 7831-4C		
G 01 J 1/32		J 8117-2G		
		7831-4C		
		A 61 M 21/ 00	3 3 0	B
		審査請求 未請求	請求項の数(全 10 頁)	最終頁に接く

(21)出願番号	特開平9-153449
(22)出願日	平成3年(1991)8月26日

(71)出願人	松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(72)発明者	小山 重孝 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
(73)発明者	山本 哲英子 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
(74)代理人	弁護士 倉田 敏彦

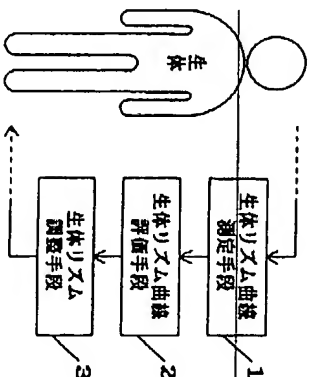
(54)【発明の名称】 生体リズム調整装置

(57)【要約】

【目的】 被験者の生体リズム曲線を測定し、詳細して、その結果に応じて最適な刺激を生体を与えて効果的に生体リズムを調整する。

【構成】 生体リズム曲線測定手段1で測定された生体リズム曲線を、生体リズム曲線評価手段2で評価し、その評価結果に応じて、生体リズム調整手段3により生体に刺激を与えて、生体リズムを調整する。

【効果】 被験者の生体リズム曲線に適合した刺激を与えることが可能となる。



(2)

増大又は減衰させることも可能であることが知られている。

【請求項1】 生体リズム曲線を測定するための生体リズム曲線測定手段と、測定された生体リズム曲線を評価するための生体リズム曲線評価手段と、生体リズム曲線の評価結果に応じて生体に刺激を与えて生体リズムを調整する生体リズム調整手段から構成されることを特徴とする生体リズム調整装置。

【請求項2】 生体を与える刺激は少なくとも光刺激を含むことを特徴とする請求項1記載の生体リズム調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 産業上の利用分野】 本発明は、ヒトの生体リズムを捉まじい状態に調整するための生体リズム調整装置に関するものである。

【0002】 従来の技術】 様々な生体現象を体系的に表現すると、周期性を示すことが多い。しかも、その多くは自発的な振動であると考えられており、生体リズムと総称されている。生体リズムはその周期によっていくつもの種類に分かれ、1年という長いものから数秒という短いものまである。人間は朝晩に覚醒度が向上して活動的となり、夜間に覚醒度が低下して休息に入るが、これはサーカディアンリズム(Circadian rhythm : 約1日を周期とするリズム)と呼ばれる生物時計(Biological clock)によって制御される生体リズム(Biological rhythm)の1つである。

【0003】 生体リズムのうち、人間の生活に最も関与の深いものは、約1日を周期とするサーカディアンリズムである。人間の代表的なサーカディアンリズムとして、体温変動、睡眠覚醒サイクル、ホルモン分泌量変動などを挙げる事ができる。その他、心身の活動度、作業や運動能力、薬品に対する感受性、自律系の機能に至るまで、人間の生活に付随する生理的現象はサーカディアン変動を示すと考えられる。

【0004】 ヒトのサーカディアンリズムは、脳部体温リズムを中心とするグループと睡眠覚醒サイクルを中心とするグループとの2系統の振動体群に分かれるのではないかとされている。この2つのグループは、それぞれが社会的時間因子の影響を受けているとされている。

【0005】 従来、米国特許第4,858,609号公報において、高強度光を用いてサーカディアンリズムの位相や振幅を変化させる技術が開示されている。例えば、外乱の無い条件下で計測した睡眠覚醒リズムが得られたとして、その最低点直前の位相で高強度光を照射すると、生体リズムの位相が後退し、最低点直後の位相での照射ではリズムの位相が前進することが知られている。また、光の照射の仕方によっては、リズムの振幅を

増大又は減衰させることも可能であることが知られている。

【0006】 一方、例えば、特開昭61-162786号公報・特開平2-88995号公報において、起床時朝の少し前から起床の直度を決まらして覚醒しやすい状態を作り出した後、音などの覚醒刺激を与えて、目覚めを促す技術が開示されている。

【0007】 また、特開平2-115726号公報においては、自分がどのくらいの光を生活の中で浴びているかを計測する技術が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述の米国特許第4,858,609号は「高強度光をリズム」に関する技術であり、7,500~12,000ルクスで5~6時間の光照射が必要である。ソート設備や特殊ボタンの解消、リズム調整装置などで大幅なリズムのずれを修正するためには、短時間に長時間もの光照射が必要かも知れないが、睡眠リズムのズレにしてもスタンバイリズムにしても、日常的な手段とは言えない。実用的な生体リズム調整装置としては、通常の生活を営んでいる人にも利用できる構成で、リズムにメリハリをつける手段が必要であると考えられる。また、ソート設備の場合でも、ローテーションが短い場合には急激なリズムズレは不都合であり、勤務中には頻をすっきりさせる一方で、通常の24時間周期の昼間活動する社会生活へすぐに戻れるようにすることが考えなければならない。また、光以外の刺激の利用も検討する必要がある。特に、大幅な夜間リズムを必要としないリズム調整においては、温度刺激や心身の活動度を上げようとする刺激なども有効であると考えられる。一方、光を主としておいては、睡眠から覚醒への移行はリズムになることとされているが、覚醒後にリズムを調整する点では、光の強度が不足するという問題があった。また、従来の技術では、生体リズムの消長を有効に利用していないという問題があった。さらに、従来の技術では、刺激となる物理量(温度刺激、外気温度など)や行動量(手首の活動度など)を日常生活の中で計測し、その結果をフィードバックして刺激の量やタイミングを調整する手段が存在せず、最適な情報が有効に利用されていないという問題もあった。

【0009】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、被験者の生体リズム曲線を測定し、詳細しながら、適切な刺激を与え、生体リズムを効果的に調整できるようにした生体リズム調整装置を提供することにある。

【0010】

【問題を解決するための手段】 本発明に係る生体リズム調整装置においては、上記の課題を解決するために、図1に示すように、生体リズム曲線を測定するための生体リズム曲線測定手段1と、測定された生体リズム曲線を評価するための生体リズム曲線評価手段2と、生体リズム



【0026】(c) 立ち上がり時の評価  
生体リスム曲線の立ち上がり部分を評価するには、生体リスム曲線の立ち上がり部分の直線傾き又は面輪直線の傾きを求めて、その大小を定量的に評価すれば良い。特に、屈折後の生体リスム曲線の立ち上がりについて、その傾きを定量的に評価することにより、睡眠相から覚醒相への移行のスムーズさを定量的に評価することができる。例えば、図1・2は直線傾きの変動を7秒単位にわたって記録したグラフであるが、図中、傾きの大きい曲線では立ち上がりが速く、傾きが小さいと判断できる。また、傾きBの曲線では立ち上がりが速く、傾きが小さいと評価できる。同様に、睡眠相が生体リスム曲線から下がり始めることによって、覚醒相から睡眠相への移行のスムーズさを定量的に評価することができる。

【0027】(d) リズムの3要素の評価  
生体リズム血縁の3要素とは、周期・振幅・位用である。これらを確認するには、被験者の生活形態に対する評価が必要である。例えば、周期が社会生活上の周期に適合しているかどうかを評価したり、振幅が小さ過ぎないかを評価したり、位相が生活パターンに適合しているかどうかを評価するものである。

【0028】次に、パターンマッチング法について説明する。生体リズム曲線をパターンマッチング法により評価する方法としては、(1)テンプレートとのずれを評価する方法、(2)典型的なリズムパターンに分類して評価する方法などが考えられる。以下、それぞれの内容について説明する。

【0029】(1) テンプレートとのずれを評価する方法

この方法では、テンゾーレートのとなる基準曲線を、被験者の生活様式（仕事時間など）に合わせて予め登録しておく必要がある。例えば、被験者が快適であると感じていたり、特定の人の探部体曲線を置かなくては得られない生体リズム曲線を理想的な（本人にとって最適な）リズム曲線とし、このリズム曲線をテンゾーレートとして登録する。そして、入力された生体リズム曲線とその特徴パラメータをテンゾーレートと比較し、そのずれを最も因果関係強さとで評価する。リズムが弱いという、本人の生活パターンに適合したリズムであるということになる。図1-13は探部体曲線のテンゾーレートの一例を示している。図中、睡眠期間中には体曲線が最低となる点が含まれており、仕事期間中には体曲線が高、活性度が高い時間帯が含まれてい。なお、基準曲線として、予め理想的な曲線を用意しておいて、これを見出しに対して変形すれば、テンゾーレートの登録が容易に行える。

【0030】(i) 典型的なリヌム・パターンに分類して評価する方法

が、日常生活において直観型を計測してみると、同一の被験者でも生体リズム曲線の形が同じになるには限らなからしい。横軸としてのリズム曲線の各間隔は1つで、縦軸相の値は各間隔は1つと考えられている。しかしながら、実際に生体リズム曲線には隔らず、また、その位置も日々変化する。図14のa、b、c、dでは、縦軸相の前半から後半までの長い空欄が出現しており、図14のeでは、縦軸相の前半と後半に空欄が出現しており、図14のfでは、縦軸相の前半と空欄が出現している。これらのパターンは、昼間の生活や運動量・ストレスあるいは気候などとの環境変化によって決まるのではないかと考えられ、各間隔が1つのパターンに近いものは、リズムのメリハリが強いという評価ができる。入力されたリズム曲線が図14のa、b、c、d、e、fのどれに近いかの判別は、一般的なパターンマッチングの手法を用いて構文に実施することができ、例えば、リズム曲線の特徴ベクトル(多次元)上での距離を、各パターンの典型例と比較することによって判別が可能となる。

【0031】次に、本発明に用いる生体リズム調整手段

3の構成を図15に示す。図中、31はリズム曲線入力手段であり、演部体中の計測データに基づいて測定された生体リズム曲線のデータを入力する。このリズム曲線入力手段31では、データを入力したリズム曲線が、周期や位相、振幅等の特徴パラメータを抽出し、リズム曲線のデータと共に後述の判断条件決定手段33に出力する。

【0032】次に、32は開閉目標設定手段であり、現在の生活パターンと体質（これは出力手段24からの評価結果を利用できる）、並びに希望する生活パターンを入力し、これらと比較判断することにより、開閉目標となる生活リズム曲線の特徴パラメータを設定し、後述の調整条件決定手段33に出力する。この開閉目標設定手段22は（1）入力部と、（11）比較部と、（111）判定部とから構成されている。以下、各部の構成について説明する。

【0033】(1) 入浴について  
入浴日は、現在の生活・パターンと体調、並びに希望する生活・パターンを入力する。現在の生活・パターンは、起床時刻、就寝時刻、入浴時刻等の間にて設定可能な時刻間付録と、勤務あるいは授業あるいは学生上のポイントとしてスラッシュの時刻等の社会的に決まらぬ時刻情報で構成される。以下、調査目標の地帯的な入力例を3つ挙げで説明する。まず、1つの入力例①として、図16の「パターン」は、0時～1時が起床時間、1時～7時が通学時間、9時～19時が勤務時間とされており、現在の生活・パターン①において、現在の体調を主観的に又は客観的に入力する。例えば、朝に急をうけ、昼間に寝たことが多い等の体調を入力する。これは入力手段2からこの評価結果を用いても良い。次に、希望する生活・

パターンとして、例えば、図16のパターンを入力する。このパターンでは、2.3時～2.4時が入浴時間、0時～0.9時が睡眠時間となっており、それぞれ1時間ずつ前にずらされている。9時～19時の活動時間はほぼ全体的にずらされた時間であるので、シフトされている時間といふ。この生活パターンでは、朝に1時間の余裕を持ちたいという要求に応えることができる。

【0034】また、他の入力例②として、勤務時間は昼  
16時のバーンとと同じで、睡眠時間が現在では22時  
～3時であるものを、希望の生活パターンでは、23時  
～6時とする例が考えられる。この入力例②では、自ら  
早く寝てしまつて困るという症状の改善に対処するこ  
とができる。

「0.035」さらに、別の例として、現在の生活パターンも希望の生活パターン共に10ものカテゴリ・レベルと同一であるが、現在の体験が、朝起きづら、午前中調子が出ない、という場合も有り得る。この例では、朝の起床を楽にするように制度の条件を設定するため要がある。なお、上記各例の②、③について、現在のリズム曲線が図17に示す通りであったとすると、これらのリズム曲線は、リズム曲線入力手段31から調整目標設定手段32に入力されている。

【0036】(i) 比較節について  
比較節では、入力された現在の生活・パターン、現在の仲間、希望の生活・パターン、並びに、現在のリズム血線を比較し、その比較結果に応じて適合分けを行う。例えば、図18に示すように、睡眠時間帯について現在のパ

グラフと希望のバナーの差を計算する。また、現在のリスレ最低点と希望起床時刻との差を計算する。そして、各計算結果に応じて、次のような操作を行う。例えば、希望起床時刻が現在の起床時刻よりも早く、かつリスレ曲線の最低点が希望の起床時刻の1〜2時間前よりも遅い場合には、上記入例①(生物時計後退)に相当すると判断する。また、希望起床時刻が現在の起床時刻よりも遅く、かつリスレ曲線の最低点が希望の起床時刻の1〜2時間前よりも早い場合には、上記入例②(生物時計前進)に相当すると判断する。

は、上記入力例②（生物時計前進症）に相当すると判断する。上記2つ以外の場合には、リズムの振幅を判断し、上記入力例③（生物時計不活性症）に相当すると判断する。

[0033] (iii) 設定部について  
設定部では、上記比較部の判断結果に基づいて、関係目標を決定する。例えば、入力例①に相当すると判断された場合には、リズム曲の位相を前進するように関係目標を設定する。この場合、リズム曲線の最大値の位相が7時であり、希望起床時刻は6時であるから、2〜3時間の位相前進を関係目標として設定する。また、入力例②に相当すると判断された場合には、リズム曲の位相を後退させるように関係目標を設定する。この場合、リズム曲線の最小値の位相が2時であり、希望起床時刻は6時であるから、4〜5時間の位相後退を関係目標として設定する。

あるから、2-3時間の位相後退を調整目標として設定する。さらに、入力例③に相当すると判断された場合は、リズムの調整を調整目標とする。この場合、リズム血液の減少量の位相が4時であり、希望起床時刻は6時であるから、位相の変更は必要ない。しかし、体調が不安定であることから、リズムの振幅が小さくなり判断する。リズムの振幅を大きくすることを調整目標とする。

[00038] 次に、図15の明滅条件決定手段33について説明する。ここでは、従来、C. A. CzislsteinerやR. E. KronacherあるいはH. E. J. J. Sweltinらの研究による光刺激に対する位相反転現象を有効に利用して、明滅のタイミングを決めて、両目からの刺激によれば、生体リズム曲線の位相関係の整合、リズム曲線の各成分の位相の±3時間の範囲で光刺激を与え、リズム曲線が周期的であることが分かっている。また、リズム曲線の振幅を大きくする場合には、リズム曲線の最大値付近で刺激を与えることが効果的である、と分かっている。

【00039】例えば、上記の入力例⑨に相当すると判断された場合、リズム曲線の最小値の位置から4時間過ぎまでのタイムゾンド、強い光を被曝者に当てる。そして、徐々に光を弱くする時期を早くする。例えば、初めは9～10時頃に光を当てて、最後には6～8時頃に光を当てる。これにより、睡眠相から覚醒相への移行をスムーズにするような刺激を与えることができる。

【0040】また、上記の入力例②に相当すると判断された場合には、リズム血脈の各小節の位相よりも4～5時間前までのタイムリミットで、数秒前に被験者に強い光を当てる。例えば、2.2時間の光照射が有効である。その後、仰の適切な時刻に目覚めるようになれば、その後の刺激は必要ではない。

【0041】また、上記の入力例③に相当すると判断された場合には、昼過ぎ頃に被検者に強い光を当てる。あるいは、昼間に運動をするように被検者に対して指示を与える。つまり、睡眠相から覚醒相への移行をスムーズにするような刺激を与えるものである。

【0044】次に、図15の環境情報入力手段35については説明する。この環境情報入力手段35は、前述している環境情報として、受光量や気温、活動量などを入力する。ここで、受光量の情報は人体周囲の環境の明るさの値として得られ、気温は1日の人体周囲の温度変化として得られ、活動量は体を動かした量として得られる。環境情報入力手段35では、これらの情報を入力し、リスAとの関係因子として充分な判定値であるかどうかを判断する。そして、充分でなければ、判定値を増やそうように、判定条件を決定手段33に指示を与える。

【10043】次に、図15の解放手段34について説明する。この解放手段34は、被験者が日常生活を営みながら適正な解放を受けるように構成する。例えば、上記

(7)

11  
 の入力例①に相当すると判断された場合には、光目覚まし高照度光を併用する。光目覚ましは、起床時刻の約30分前から以下の照度や波長の照度を徐々に上げる。これにより、朝のリズム曲線の立ち上げを助ける。また、高照度光は起床直後に光目覚まし以上の照度を数千ルクスに上げるか、あるいは、夜間や夜間、朝のオフイス、学校などの照明を非常に明るく設定することにより実施できる。そのほか、朝に始まるシャワーを浴びるよう指示を与えることも有効である。このような高照度光もまた、朝のリズム曲線の立ち上げを助ける作用がある。

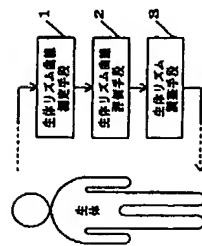
12  
 【0044】また、上記の入力例②に相当すると判断された場合には、就寝前に寝室や就寝スタンドの照度を上げるように照明制御を行う。これにより、生体は夜が遅く来たと感じることになり、リズム曲線の最小値の位相が遅れることになる。

13  
 【0045】また、上記の入力例③に相当すると判断された場合には、光目覚ましや朝の始まるシャワーにより朝のリズムの立ち上げを助ける。また、朝光や空調を生活パターンと連動させて、朝の光、星の光、夕方の強い光、空調等を自然の1日に近い条件で制御する。その他、地下街の人工太陽や交差路の夜間照明の強い光なども制御手段34の刺激として利用できる。

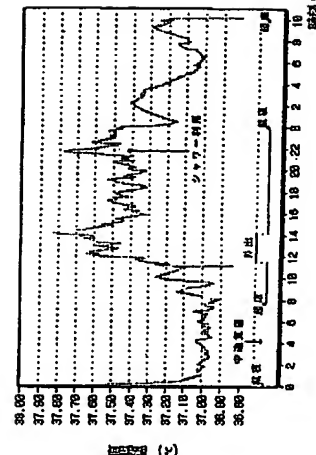
14  
 【0046】  
 【発明の効果】本発明の生体リズム調整装置では、被験者の生体リズム曲線を測定し、この測定された生体リズム曲線を参照して、その詳細結果に応じて生体に刺激を与えて生体リズムを調整するようにしたから、被験者の状態に適合した生体リズムの調整が可能になるという効果がある。

15  
 【図面の簡単な説明】  
 【図1】本発明の全体構成を示すブロック図である。  
 【図2】本発明に用いる測定手段の詳細な構成を示すブロック図である。

【図1】



【図3】

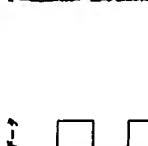


(8)

【図2】



【図4】



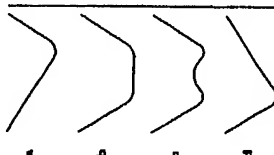
【図8】



【図13】



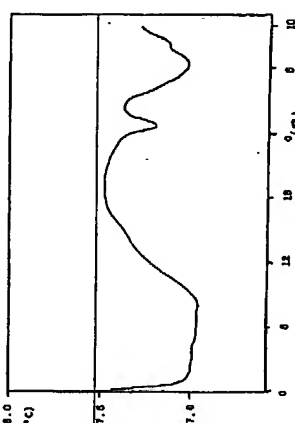
【図14】



【図6】



【図5】



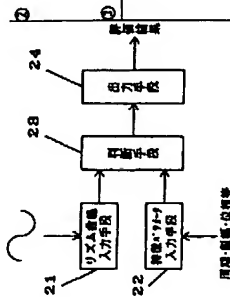
【図17】



【図7】



【図9】



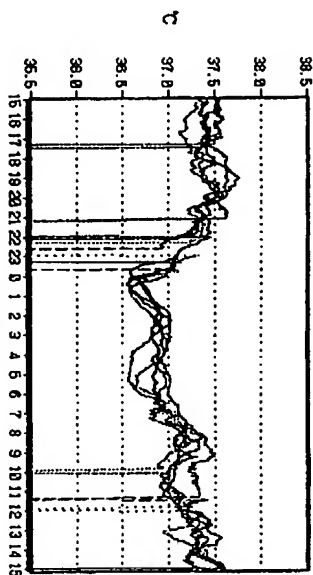


(9)

【図10】

1 週間の室温の変化(光なし)

18/18, 18, 18, 19 EX

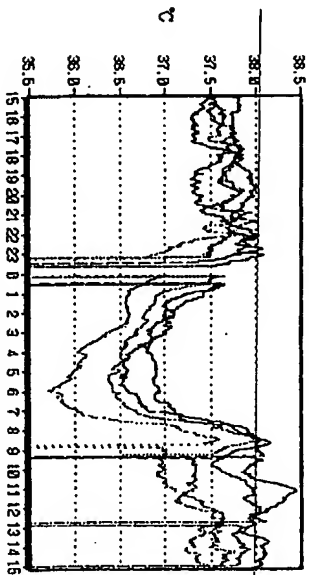


時刻(時)  
18/14 --- 18/15 --- 18/16 --- 18/17 --- 18/18 --- 18/19

【図11】

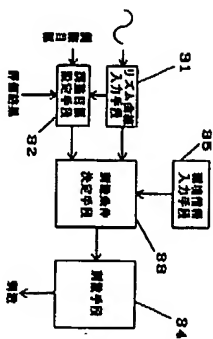
1 週間の室温の変化(光なし)

18/20, 11, 25-11, 28 HI

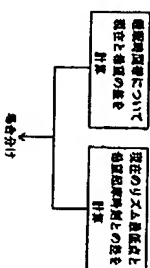


時刻(時)  
11/25 --- 11/26 --- 11/27 --- 11/28 --- 11/29

【図15】

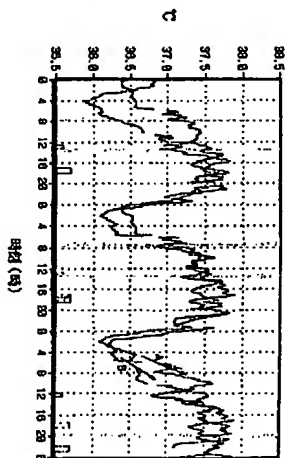


【図18】

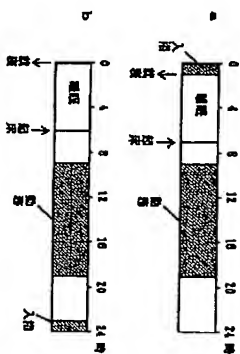


(10)

【図12】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5  
G 0 4 G 11/00  
G 0 6 C 3/00

特許庁長官  
庁内整理番号  
7809-2F  
3 2 1 F 7052-5B

特許庁長官